Anatomische Untersuchung eines Pterygiums an einem Auge mit absolutem Glaukom

---

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen medizinischen Fakultät
der Grossherzoglich Badischen
Ruprecht-Karls-Universität zu
Heidelberg

vorgelegt von

Fritz Graf

Heidelberg
Buch- und Kunstdruckerei Rößler & Herbert (Inh. Paul Braus)
1919

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Referent:
Geh. Hofrat Prof. Dr. Wagenmann.

Dekan:
Geh. Hofrat Prof. Dr. Ernst.

1919.

In der Klinik zu Heidelberg kam ein Auge mit absolutem Glaukom, an dem sich ein Pterygium befand, zur Entfernung. So war, was nicht allzu häufig der Fall ist, Gelegenheit gegeben, ein Pterygium am Bulbus in situ zu untersuchen.

Fuchs legt in seiner ausführlichen Arbeit „Über das Pterygium" großen Wert darauf, daß die Untersuchung in situ vorgenommen wird, da sich das Verhalten des Flügelfells zur darunterliegenden Hornhaut, auf das es hauptsächlich ankommt, nur dann richtig erkennen läßt, wenn man den ganzen Bulbus mit dem Flügelfell zur Verfügung hat.

Die älteren histologischen Untersucher erklärten das Flügelfell einmal für eine Wucherung des Hornhautgewebes, andere kamen zu dem Schluß, daß es sich dabei um eine gewucherte Skleralbindehaut handele, bestehend aus Bindegewebe und Gefäßen, an der vorderen und hinteren Seite von Epithel bekleidet.

In engem Zusammenhang mit diesen histologischen Befunden standen die Vorstellungen, welche man sich von der Entstehung des Pterygiums machte. So hielt Schreiber das Flügelfell für eine polypöse Wucherung der Bindehaut, Mannhard nahm an, daß es aus einer Episcleritis hervorgeht. Arlt erklärte das Pterygium für eine Falte der Bindehaut, die auf die Hornhaut hinauf-

gezogen wurde, wobei er auf der Hornhaut die Gegenwart kleiner Geschwürchen voraussetzte. Zehender weist als erster auf einen Zusammenhang zwischen Pinguecula und Flügelfell hin. Seine Theorie wird gestützt durch die ausführliche Arbeit von Fuchs „Über das Pterygium".

Das Material, welches Fuchs bei seiner Arbeit zur Verfügung stand, umfaßte neben einer größeren Anzahl von abgetragenen Flügelfellen neun ganze Augen mit Flügelfellen. Zur Bestätigung der von Zehender aufgestellten Theorie führt Fuchs an, daß zunächst der regelmäßige Sitz des Flügelfelles am inneren und äußeren Hornhautrande, sowie das Vorkommen in einem Alter und bei Beschäftigungsarten, die zur Bildung der Pinguecula führen, dafür spricht, daß dieses aus dem Lidspaltenfleck hervorgeht. Ferner beobachtete er, daß die Pinguecula, die in normalem Zustand den Limbus selbst freiläßt, bei beginnender Flügelfellbildung in diesen vordringt. Der Limbus scheint dann an der Eintrittsstelle etwas dicker und gelblich, sein Rand ist gegen die durchsichtige Hornhaut hin vorgebaucht, nimmt nach und nach eine perlgraue Farbe und sulziges Aussehen an und fällt steil gegen die Hornhaut ab. Bald zeigt sich eine rundliche, in die Hornhaut vorgeschobene Anschwellung, von der am oberen und unteren Ende bereits eine feine Falte nach rückwärts in die Bindehaut verläuft. So hat er das Hineinwachsen des Lidspaltenflecks in die durchsichtige Hornhaut direkt verfolgt. Bei weiterem Fortwachsen der Pinguecula auf

der Hornhaut verschwanden die charakteristischen gelben Läppchen mehr und mehr, so daß der Rand des Flügelfelles meist durch einen grauen, sulzig aussehenden Saum gebildet wurde, der sich scharf gegen die durchsichtige Hornhaut abgrenzte. Der Randsaum ist der einzige Teil des Flügelfelles, welcher mit der darunterliegenden Hornhaut fest verwachsen ist. Vor dem Rand sah Fuchs häufig einzelne feine Fleckchen von einem ähnlich perlgrau durchscheinenden Aussehen, wie der Rand selbst. Diese Punkte zeigten, daß sich die Veränderung der Hornhaut weiter erstreckte, als das makroskopisch sichtbare Flügelfell reichte. Aus der mikroskopischen Untersuchung ging hervor, daß an jenen Stellen, an welchen die oben besprochenen grauen Fleckchen zu sehen waren, die Bowmansche Membran fehlte, und die oberflächlichsten Hornhautlagen in dünne Lamellen aufgelöst waren. Da Fuchs die so veränderten Stellen der Hornhaut in einiger Entfernung vor dem Randsaum beobachtete, schloß er die Kontaktwirkung des angrenzenden Flügelfelles aus, und erklärte sich das Zustandekommen dieser Erscheinung durch histolytische Vorgänge, bedingt durch den Einfluß der Pinguecula auf die Ernährungsvorgänge in der Hornhaut. Aus diesen Beobachtungen war mit Deutlichkeit zu ersehen, daß eine Erkrankung der Hornhaut dem Flügelfell vorausgeht.

Einen weiteren Beweis für die Abstammung des Pterygiums von der Bindehaut sah Fuchs darin, daß er das Flügelfell von Bindehautepithel überzogen fand.

An den vorspringenden Teilen des Flügelfells war dieses Epithel dünn, in den Einsenkungen und Buchten dagegen dick, so daß die Oberfläche nahezu geebnet erschien. Fuchs bezeichnete diese Eigenschaft des Epithels als nivellierende Tendenz desselben und erklärte sie damit, daß sich das Epithel auf den vorgewölbten Teilen unter dem Druck der Lider nicht so mächtig entwickeln kann wie in den Einsenkungen. Ferner beobachtete Fuchs, daß manchmal an Stellen, an welchen sich zwei Epithelflächen berühren, das geschichtete Plattenepithel, aus dem das Flügelfell ursprünglich besteht, in ein geschichtetes Zylinderepithel übergeht. Die Zylinderzellen, welche in solchen Fällen die oberste Zellage bildeten, glichen ganz jenen, welche man als Auskleidung von Drüsenschläuchen findet. Durch die Fähigkeit der oberflächlichen Plattenzellen, sich in Zylinderzellen umzuwandeln, sowie durch das Vorkommen von Buchten und Einsenkungen im Flügelfell, erklärte sich Fuchs das Zustandekommen von Drüsen im Flügelfell. Weiterhin fand er in den mittleren Epithelschichten spindelförmige Zellen mit stark tingierten Kernen, die er als junge Zellen ansah und auf eine vermehrte Neubildung des Epithels zurückführte. Ferner beobachtete er hyaline Schollen oder größere Konkremente krümeliger Massen im Epithel, sowie häufige schleimige Degeneration der Epithelzellen in Form von Becherzellen.

Wo das Flügelfell der Hornhaut auflag, fand Fuchs die Bowmansche Membran bis auf geringe Reste zer-

stört, und die oberflächlichsten Hornhautschichten waren aufgelockert. Dort wo die Bowmansche Membran fehlte, folgten unter dem Epithel wellige Lamellen, die größere Zwischenräume einschlossen, in denen einzelne Kerne lagen, so daß das ganze aufgelockert aussah. Auch Faltungen der Bowmanschen Membran kamen vor, sie waren bedingt durch Faltungen des darunterliegenden zusammengepreßten Hornhautgewebes, verursacht durch das Vordringen der Spitze des Flügelfells, die zwischen die oberflächlichen Lamellen der Hornhaut eingedrungen war und diese emporhob und vor sich herdrängte. Das Hornhautgewebe erschien an diesen Stellen mehr faserig, kernreicher und enthielt manchmal kleine Herde zelliger Infiltrationen sowie vereinzelte Gefäße. In Fällen, in welchen die Hornhautlamellen von der Spitze des Flügelfells auf die vordere Seite der Bowmanschen Membran gedrängt worden waren, hatte es den Anschein, als ob die Spitze des Flügelfells aus Hornhaut bestände. Das Gewebe des Flügelfelles fand Fuchs aber nicht immer zwischen die Hornhautlamellen eingedrungen, sondern manchmal schob es sich zwischen Bowmanscher Membran und Epithel vor, ohne größere Veränderungen in dem umgebenden Gewebe hervorzubringen. In diesem Falle nimmt Fuchs an, daß es sich um ein stationäres Flügelfell handelt; im oben angeführten Fall dagegen glaubt er, daß der Prozeß noch im Fortschreiten begriffen ist.

Die Untersuchungen von Fuchs scheinen bis heute nicht nur grundlegend, sondern auch noch in vollem

Umfang geltend zu sein. So lehnt sich Greeff in seiner „Pathologischen Anatomie des Auges“ ganz an die Fuchssche Beschreibung an, und faßt man die hier folgenden pathologisch-anatomischen Befunde zusammen, so findet man im wesentlichen die gleiche Erklärung des Flügelfells wie sie Fuchs in seiner Arbeit „Über das Pterygium“ gab.

Der hier beobachtete Fall betraf einen Maurer Franz D. im Alter von 73 Jahren.

Krankengeschichte: Sieht seit 5 bis 6 Jahren schlechter. Im Spätjahr 1917 traten Schmerzen auf; mit Tropfen behandelt und schon damals Operation angeraten. Seit November links nichts mehr gesehen. Die Schmerzen gingen zeitweise vorüber; seit 14 Tagen aber wieder enorme Steigerung derselben, so daß er sich zur Aufnahme entschließt. Seit 2 Jahren links sich vergrößernder Flecken (Skotom) bemerkt.

Befund: R. Amaurose. L. S. = 5/20 Gl. b. n.

Rechts: Lider mäßig ödematös geschwollen. Öffnen der Lider verursacht schon stärkste Schmerzen. Starke ziliare Injektionen. Nasales Pterygium entzündet. Schräg nach oben auf die Kornea ziehend. Kornea-Oberfläche matt gestichelt. Diffuse feine Parenchymtrübung. Vorderkammer sehr seicht. Pupillen weit, keine Reaktion, kein Einblick.

Links: Auge konjunktival gereizt. Gerontoxon. Vorderkammer sehr seicht. Pupille unter mittelweit. Reaktion nicht sehr prompt und ausgiebig. Ophth. o. B.

Ord.: Eserin einstündlich. Nachts starke Schmerzen. Pyramidon.

R. (10/3) 53.

15. 4.: R. Enucleatio bulbi.

21. 4.: Fäden entfernt.

23. 4.: Entlassen, nach 8 Tagen wiederbestellt.
L. Reizfrei. Kernsklerose. Ophth. o. B.
S. = 5/10 + 1,0 D. S. = 5/7,5 Te. — 7,5/6, 123.

1. 4.: L. S. = 5/10 + 1,0 D. S. = 5/7,5, 4,0 D.
Ord.: L. 4,0 D. Te. 5,5/5.

Härtung des ganzen Bulbus in Formol und in aufsteigendem Alkohol. Einbettung in Zelloidin. Bulbus horizontal aufgeschnitten, oberhalb der Mitte. Der Glaskörper ist flockig geronnen und zum Teil ausgetreten, die Linse befindet sich an Ort und Stelle. Größere Hälfte eingebettet. Färbung mit Eosin und Hämatoxilin, auf elastische Fasern mit Weigerts Elastin. Einige Serien nach van Gieson.

Ich gebe zunächst die Beschreibung eines Schnittes, der die bei Glaukom regelmäßig hervortretenden Eigenschaften aufweist, nämlich die Atrophie der Iris und des Ziliarkörpers, Verschluß des Kammerwinkels, Degeneration der Netzhaut und tiefe Exkavation des Sehnerven mit Atrophie.

Temporalwärts ist der Kammerwinkel eine Strecke weit fest verschlossen. Die Iris liegt der Deszemet unmittelbar an, sie ist merklich verdünnt und atrophisch, ihre Oberfläche trägt eine dünne, dunkle Pigmentschicht, die die Deszemet im Bereich der Verwachsung berührt.

Der Sphinkter ist auffallend dünn. Auch nasalwärts ist die Iris eine Strecke weit mit der Deszemet verklebt und der Kammerwinkel verlegt.

Zwischen dem atrophischen Muskel und der Pigmentlamelle ist ein Spaltraum zu sehen, in dem sich einzelne Fasern und einzelne Pigmentzellen befinden. Auf und in der Muskulatur sind dunkle Pigmentzellen sichtbar. Das Pigment der Lamelle greift über den Pupillarrand hinüber und setzt sich in einer einschichtigen Lage von flachen Pigmentzellen fort, die die gesamte Iris überzieht. Die Pigmentlamelle ist, soweit die Netzhaut gut erhalten ist, überall unverändert, nur vereinzelte kleine Drusen sind zu erkennen. Auch ist das Pigment im hinteren Abschnitt des Auges auffallend spärlich und hell. Die Pigmentzellen erscheinen am hinteren Pol hellbräunlich, viel heller als in der Peripherie und viel heller als das auffallend dunkle Aderhautpigment. Temporalwärts ist der Ziliarkörper auffallend atrophisch, der Ziliarmuskel ist dünn, die Zellen fest zusammengelagert; dadurch erscheint der Muskel kernreich. Unter der Pigmentlamelle und am Ansatz der Ziliarfortsätze findet sich sklerotisches Bindegewebe. Die Ziliarfortsätze sind stark sklerosiert und gefäßarm, Pigmentlamelle und Deckzellen sind gut erhalten. An der Pars ciliaris zeigt das Pigment ganz umschriebene, hügelförmige Verdickungen. Die Zellen sind im ersten Abschnitt gut erhalten, in der Mitte eher etwas ausgezogen. Nach hinten wird der Zellbelag etwas unregelmäßig, die Zellen erscheinen platter und mehrschichtig. Dann stößt man auf eine

hügelförmige Wucherung der gelockerten Plattenzellen, mit ganz spärlichen Fasern und einzelnen großen, rundlichen Hohlräumen. Von dieser hügelförmigen Verdickung setzt sich ein zarter Zell- und Faserstrang nach innen fort, der eine große Zyste umschließt. Er teilt sich in einiger Entfernung von der Oberfläche plötzlich in einen zarten Faserstreif, der in der Richtung des Ziliarkörpers nach vorn zieht und frei endet und in einen etwas breiteren Zell- und Faserstrang, der in einem flachen Bogen nach hinten verläuft und sich an der Netzhautoberfläche inseriert, in der Gegend des Bulbus-Äquators. Dieser Strang ist verschieden dick, an einzelnen Stellen mehrschichtig, an anderen fast auf eine Lage reduziert. An den dickeren Partien findet man runde und platte Kerne zwischen Fasern und Vakuolen. Vereinzelt stößt man auf kapillare Gefäße, hier und da auf eine pigmenthaltige Zelle. Nach dem Netzhautansatz zu wird der Strang dicker und geht unmittelbar über in die Netzhautschicht. An der Rückfläche erscheinen auch innere Körner erhalten. Über der Insertion ist die Netzhaut plötzlich verbreitet und zeigt viele Hohlräume im Bereich der inneren Körnerschicht. Die hügelförmige Verdickung stellt das Ende der Pars ciliaris und den Beginn der Netzhaut dar.

Die Netzhaut ist an ihrem temporalen Ansatz vollständig atrophisch und reduziert auf eine mehrschichtige Lage von Zellen. Weiter nach hinten folgen umschriebene, hügelförmige Verdickungen, die aus lockerem Zellgewebe bestehen. Auch die Pigmentlamelle zeigt

Wucherungen und ist an dieser Stelle verdickt. In einiger Entfernung ist die Atrophie geringer, und man erkennt allmählich Netzhautstruktur. Dann ist die Netzhaut besser erhalten, auch Stäbchen und Zapfenschicht deutlich sichtbar. Einzelne äußere Körner sind nach hinten ausgetreten. Die Netzhaut ist aber noch immer, besonders in den inneren Schichten, verdünnt, bis zu dem Ansatz des vorher erwähnten Stranges; von da ab ist sie von normaler Dicke. Es treten gefüllte Gefäße hervor, und man stößt auf zahlreiche, feinverteilte Blutungen in den innersten Schichten. Auch zwischen den inneren Schichten, in einiger Entfernung nach hinten, treten umfangreiche Blutungen auf, und zwar mehr flächenhaft unter der Lamina interna. Die Blutungen sind zahlreich, umschrieben, gruppenförmig. Dazwischen stößt man auf strotzend gefüllte Gefäße; es folgen Stellen, in welchen Blutungen vollkommen fehlen, aber nach hinten zu werden sie wieder häufiger. Die letzte Strecke vor der Papille ist fast frei davon. Ferner finden sich kleine Zapfen und runde Plaques in der inneren Körnerschicht, die selbst bis zur äußeren Körnerschicht reichen. Nach der Papille zu erkennt man deutliche Atrophien der Nervenfaserschicht, die gewellt erscheint und eigentümliche, kleine Falten der Oberfläche unter der gut erkennbaren Lamina interna aufweist. Nach dem Papillenrand zu tritt rasch zunehmende Verdünnung und Atrophie der Netzhaut auf, und die äußeren Schichten sind stark defekt. Die Nervenfaserschicht ist auf eine dünne Lage reduziert, die um den

Rand der exkavierten Papille nach hinten tritt. Dicht am Papillenrand befindet sich eine große Druse. Nasalwärts von der Papille nimmt die Netzhaut schnell normale Struktur an, nur die Nervenfaserschicht ist bedeutend atrophiert. Auch hier findet sich zwischen Lamina interna und Nervenfaserschicht ein Hohlraum. Die Oberfläche der Nervenfaserschicht ist gewellt. In der Äquatorgegend stößt man auf feine Blutungen in der inneren Netzhautschicht. Die Blutungen erscheinen frisch, die roten Blutkörperchen sind gut erhalten; kleine Häufchen dringen vor bis zur äußeren Körnerschicht. Sonst ist die Netzhaut bis zur Ora serrata gut erhalten; an der Pars ciliaris erscheinen die Deckzellen länglich ausgezogen.

Der Optikus ist bereits erheblich atrophiert; im vorderen Abschnitt findet sich ausgedehnte, lakunäre Degeneration, mit mittelgroßen, konfluierenden Hohlräumen, die nur durch zarte Lamellen getrennt sind. Durch die Atrophie erscheint der Optikus kernreich. Weiter hinten im Optikus sind die Zentralgefäße getroffen, beide, besonders die Vene sind stark gefüllt. An der Venenwand keine nennenswerten Veränderungen, dagegen Intimaverdickung an der Arterie. Auch an den kleineren Arterien sind endarteriitische Veränderungen zu finden.

Die Papille ist gleichmäßig zylinderförmig exkaviert, der Lage der Lamina cribrosa entsprechend nach hinten ausgebuchtet. Auf der Lamina cribrosa liegt eine ganz dünne Schicht kernarmen, faserigen Gewebes;

alles übrige ist vollständig geschwunden. Am nasalen Rand ist ein umgebogenes Gefäß zu sehen.

Die Aderhaut ist überall ausgesprochen atrophisch. In der äußerst verdünnten Membran trifft man relativ spärliche Gefäße an. Die Suprachorioidea ist dunkel pigmentiert und auf einen schmalen Pigmentstreifen zusammengepreßt. An den die veränderte Sklera durchsetzenden Ziliargefäßen findet sich starke Blutfüllung und an den Arterien vielfach erhebliche endarteriitische Wandverdickung und Lumenveränderung. In dem Schnitt ist temporalwärts eine große Wirbelvene getroffen; das Gefäß ist strotzend gefüllt, ein perivaskulärer Lymphraum fehlt, die dünne Wand liegt unmittelbar den Skleralfasern an.

Nunmehr lasse ich die Beschreibung einiger Schnitte folgen, die Aufschluß geben über die Anatomie des Flügelfells und die feineren Veränderungen in der Hornhaut und ihrer nächsten Umgebung.

An der temporalen Seite erscheint der Bindehautansatz kernarm, die Bindehaut ist leicht fibrillär verdickt. Einzelne Gefäße sind stärker gefüllt. Weiter nach hinten ist das episklerale Gewebe verdickt und enthält zahlreiche spindelförmige Kerne. Die Hornhaut ist hier sonst normal, nur findet man spärliche, schwach gefärbte Kerne. Die Bowmansche Membran ist überall intakt, und darauf findet sich normales Epithel. Etwa in der Mitte der Hornhaut beginnt eine Abhebung des gut ausgebildeten Hornhautepithels, und man sieht, zwischen Bowmanscher Membran und Epithel eingeschoben, ein

zartes, faseriges Gewebe mit spärlichen, spindelförmigen Kernen. Nur an der Spitze der dazwischengeschobenen Schicht sind die Zellen zahlreicher, und es finden sich hier, neben Zellen mit länglichen Kernen, ganz vereinzelte Rundzellen und Zellen mit mehreren Kernen. Weiterhin nimmt die Zwischenschicht an Dicke etwas zu, das Epithel zeigt sattelförmige Verdickungen, dann nimmt die Schicht gleichmäßig ab, und das Epithel liegt wieder in normaler Anordnung eine Strecke weit der Bowmanschen Membran auf. In einiger Entfernung zeigt sich eine plötzliche Verdünnung des Hornhautepithels, so daß nur noch eine Schicht Fußzellen und darauf spärliche Plattenzellen zu sehen sind. Eine kurze Strecke weiter tritt ein Schwund der Fußzellen ein, so daß nur noch eine Doppellage von Plattenzellen übrig bleibt. Nachher nimmt die Zwischenfaserschicht an Dicke stark zu und stellt eine hügelförmige Auflagerung dar, die fast die Hälfte der Hornhautdicke erreicht. Sie besteht aus lamellärem Fasergewebe mit spärlichen Plattenzellen, die spindelförmige Kerne haben. Dieses lamelläre Fasergewebe geht nach und nach in ein lockeres, stark kernhaltiges Bindegewebe über. In diesem lockeren Gewebe stößt man auf eine große Zyste, die der Bowmanschen Membran aufliegt. Die Zystenwand besteht im wesentlichen aus mittelhohen Zylinderzellen, die ein- oder zweischichtig einer ganz spärlichen Faserwand aufliegen. In dem lockeren Gewebe finden sich kleinere und größere Gefäße. Das Epithel nimmt an Dicke zu und bildet mehrere Schichten von rundlichen Zellen und mittel-

hohen Zylinderzellen. Platte Deckzellen fehlen. Weiterhin, noch voll im Bereich der Hornhaut, wird das aufgelagerte Gewebe dichter, und in den tiefsten Schichten der Grundsubstanz zeigen sich starke Einlagerungen von lymphoiden Zellen mit großen, dunkelgefärbten Kernen. In diesen Zellhaufen trifft man einige Nester von Zellen epitheloiden Charakters. Vereinzelte Nester liegen der Hornhautgrundsubstanz an, andere, selbst größere Nester liegen innerhalb des infiltrierten Bindegewebes. Einzelne von den Zellen haben deutliche Zylinderform, andere sind mehr rundlich. Eins der größten Nester liegt am Limbus, an der Grenze zwischen Hornhaut und Sklera. Ferner erscheint das episklerale Gewebe faserig verdickt, die Faserzüge werden länger, und zwischen den Fasern finden wir Züge von Rundzellen sowie deutliche Gefäße mit infiltrierter Scheide. In der Ziliargegend zeigen auch die Skleralgefäße Infiltration der Lymphscheide.

Intensive Färbung der gesamten lamellären Auflagerungsschichten, dagegen in der verdickten lockeren Zone, abgesehen von den Gefäßen, nur vereinzelt gefärbte Faserzüge und gewellte Fibrillen; sehr wenige im Bereich der stärkeren Infiltration, etwas mehr im Bereich der subepithelial gelegenen Faserzone.

In einem der benachbarten Schnitte finden sich in der infiltrierten Schicht Knötchen von epithelialen Zellen. In einem der Knötchen sind in der Mitte zwei Hohlräume entstanden, offenbar durch schleimige Degeneration der Zellen. An einer weiteren Einlagerung erkennt man

in dem Knopf von Epithelzellen Nester von großen geblähten Zellen, die ganz an Becherzellen erinnern. Der Kern ist zum Teil an die Wand gedrückt. Auch hier ist bereits in der Mitte ein Lumen entstanden, in dem glasige Fäden und helle, unbestimmbare zarte Punkte und Tröpfchen liegen. Sodann an der Stelle des Übergangs der Hornhaut zur Sklera endet die Bowmansche Membran mit einem gut erkennbaren, normalen Stück, nachdem sie vorher unter infiltriertem Gewebe verdünnt war und eine Strecke weit ganz fehlte. Von Beginn der Sklera an verändert sich der Charakter der Auflagerungsschicht. Es treten lange, regelmäßig geordnete episklerale, paralell zur Sklera verlaufende Bindegewebsfasern auf. Zwischen den Fasern noch reichliche Zellanhäufung, aber doch bedeutend geringer als vorher. Die Infiltration nimmt auch nurmehr die tiefste Schicht ein. Die oberflächlichen sind zellärmer und zeigen körniges Eiweiß zwischen den Bindegewebsfasern. Auch sieht man hier deutlich angefüllte Lymphgefäße in der Episklera, und es fehlen die epithelialen Zellnester vollständig. Die Deszemet mit Endothel ist überall gut erhalten.

In einem Schnitt aus einer entfernteren Serie findet man auf der temporalen Seite der Hornhaut umschriebene Abhebung vom Epithel mit Hohlraumbildung. Über den Blasen ist das Epithel unregelmäßig, die Fußzellen sind eine Strecke weit wie ausgezähnt. Über einer der Blasen sind die Fußzellen nur peripher erhalten, sonst besteht die Decke aus mehrschichtigen Plattenzellen. Dann ist das Epithel normal bis seitwärts von der Mitte, dort

nimmt es in seiner Dicke rasch ab, wird einzellig und geht über in Bindehautepithel von auffallend verschiedener Dicke. Weiter seitwärts tritt zwischen das etwas verdünnte Epithel und die intakte Bowmansche Membran ein zartes, lockeres, gefäßhaltiges Fasergewebe ein. Unter weiterer Verdünnung des Epithels nimmt dieses Gewebe plötzlich an Dicke zu, in kurzer Entfernung aber wieder ab, so daß eine hügelförmige Verdickung entsteht. In dem eingelagerten Gewebe findet man zahlreichere spindelförmige Kerne und eine kleine Hämorrhagie. Nach einer nochmaligen Anschwellung des Epithels fällt dieses ab und geht dann in mehrschichtiges Bindehautepithel über. An dieser Stelle beginnt subepithelial lockeres, stark kernhaltiges Fasergewebe; die Bowmansche Membran ist arrodiert, dann vollständig verschwunden und die oberflächlichsten Schichten sind wie angenagt und durch Infiltrationen aufgeblättert. In dem lockeren Gewebe trifft man einen kleinen, runden Hohlraum, dessen Wand aus mehrschichtigen Zylinderepithelschichten besteht. Weiter episkleral treten wieder lange Faserzüge auf, zwischen denen Zellen mit spindelförmigen und runden Kernen liegen. An dieser Stelle sind auch die kleinen skleralen Gefäße stark gefüllt, und die Gefäßscheide ist zellig infiltriert.

Aus den verschiedenen anderen Schnitten läßt sich zusammenfassend über die Bindehaut sagen, daß sie kernarm ist, die Gefäße zeigen starke Füllung, und es treten stellenweise fibrilläre Verdickungen auf. Im Epithel finden sich zahlreiche Becherzellen. In einigen

Schnitten ist eine Verschiebung der Bindehaut kornealwärts zu beobachten, und es lassen sich feine Faserzüge mit einzelnen feinen Gefäßen eine Strecke weit unter dem Epithel verfolgen.

Das episklerale Gewebe ist leicht verdickt und enthält zahlreiche spindelförmige Kerne. Zwischen den verlängerten Fasern finden wir Züge von Rundzellen sowie Gefäße mit infiltrierter Scheide. Auch die Skleralgefäße zeigen in der Ziliargegend Infiltrationen der Lymphscheiden.

Die Hornhaut zeigt schwach gefärbte Kerne, das Epithel ist gut entwickelt, an einigen Stellen finden sich sattelförmige Verdickungen, an anderen Verdünnungen, so daß nur noch eine Schicht Fußzellen und darauf wenige spärliche Plattenzellen zu sehen sind. Auch Schwund der Fußzellen ist zu beobachten, so daß nur eine Doppellage von Plattenzellen übrig bleibt. Wo das Epithel nicht durch die Zwischenschicht abgehoben ist, liegt es der Bowmanschen Membran auf. Seitwärts von der Mitte ist in einem der Schnitte das Hornhautepithel flach abgehoben durch eine Auflagerung von reich lamellärem Gewebe auf der intakten Membran; am Ende der lamellären Auflagerungsschicht geht das Epithel plötzlich über in mehrschichtiges Schleimhautepithel, in der obersten Lage schmale, zylinderförmige Zellen darstellend, unter denen Becherzellen vorkommen. In anderen Schnitten findet man umschriebene Abhebung vom Epithel mit Hohlraumbildung.

In der Bowmanschen Membran wechseln völlig

intakte Stellen ab mit solchen, an welchen sich Arrodierung und streckenweise Defekte zeigen. Auch Verdickungen kommen vor, und in einer solchen verdickten Auflagerungsschicht stößt man vor dem Limbus auf eine größere epitheliale Zyste.

Die Zwischenschicht ist etwa in der Mitte der Hornhaut zwischen der Bowmanschen Membran und dem Epithel eingeschoben; sie besteht aus einem zarten Fasergewebe mit Plattenzellen und spärlichen spindelförmigen Kernen. Die Dicke der Schicht ist wechselnd, teilweise erreicht sie die Hälfte der Hornhautdicke und hat die Form einer hügelförmigen Auflagerung. Das lockere, zarte Fasergewebe geht nach und nach in ein stark kernhaltiges Bindegewebe über. An einigen Stellen enthält das Gewebe in regelmäßiger Anordnung einige Plattenzellen, wodurch es der Hornhaut gleicht. Die distale Seite der Gewebsauflagerung erscheint dicht infiltriert mit großen Rundzellen, die große, schön gefärbte Kerne enthalten. Späterhin geht das lockere Gewebe über in ein episklerales Gewebe mit langen, parallel zur Sklera verlaufenden Faserzügen.

An einer Stelle kann man beobachten, daß die Faserzone von einer dickeren Epithelschicht bedeckt ist, die in einiger Entfernung plötzlich umbiegt und eine Duplikatur bildet. Vorne zeigt sich eine ähnliche Umbiegungsstelle, so daß ein vollständiger, ringförmiger, abgeschlossener Epithelschlauch eingelagert ist. Er ist bedeckt von lockerem Bindegewebe, über das das Bindehautepithel hinwegzieht. An der Vorderwand dieses Schlauches

sind die Deckzellen umgewandelt in massenhafte Becherzellen und große, runde Schleimzellen. Die Fußzellen des Epithels sind noch gut erhalten; sie bilden die äußere Wand. Der Inhalt des Schlauches besteht aus zarten amorphen und tröpfchenförmigen Massen epithelialen Charakters.

Bei van Gieson hat die feste lamelläre Zone eine Färbung angenommen, die ähnlich ist der der Hornhaut, nur eine Spur heller. Dagegen sind in der lockeren, zart verdickten Zone nur einzelne Züge des bereits faserigen Gewebes deutlich gefärbt.

An weiteren Einlagerungen der Zwischenschicht wäre zunächst die bereits beschriebene Zyste zu nennen. Im Bereich der Hornhaut findet man starke Einlagerungen von lymphoiden Zellen mit großen, dunkel gefärbten Kernen. In diesen Zellhaufen trifft man Nester von Zellen epitheloiden Charakters. Vereinzelte Nester liegen der Hornhautgrundsubstanz an, andere, selbst größere, liegen innerhalb des infiltrierten Bindegewebes. In der verdickten Auflagerungszone mit Bindehautcharakter finden sich hauptsächlich in der Umgebung der Gefäße und der Gefäßwand Einlagerungen von Faserzügen und gewellten Fibrillen, dazwischen einzelne fibrilläre Züge.

Auch in dieser Untersuchung zeigt sich durch den Bindehautüberzug die Abstammung des Flügelfells von der Bindehaut, die in Form von stern- und spindelförmigen Zellen, durch stellenweise verstärkte Pigmentierung, sowie durch das Vorkommen zahlreicher Buchten deutliche Anzeichen von vermehrter Neubildung und Wucherung aufweist. Auch die in der Bindehaut häufiger

beobachteten Drüsen, die sich, was besonders hervorzuheben ist, nicht nur an der Oberfläche finden, sondern z. T. vollkommen in das sie umgebende Bindegewebe eingelagert sind, sprechen ebenfalls für gesteigerte Neubildung.

Die auffallend häufig auftretenden Becherzellen und die Ansammlungen von Rundzellen deuten auf schleimige Degeneration und katarrhalische Reizung hin.

Die Auflösung und das Fehlen der Bowmanschen Membrane und die Bildung von größeren spaltförmigen Räumen in der Hornhaut, sowie die Auflockerung ihrer oberen Schichten sind Folgen histolytischer Vorgänge; es ist aber besonders hervorzuheben, daß in diesem Fall, im Gegensatz zu der von Fuchs gemachten Beobachtung, die Bowmansche Membran überall vollkommen erhalten ist, soweit die lamelläre Schicht oder Hornhautepithel darüber lagert; Zerstörungen der Membran sind nur dort vorhanden, wo aufgelockertes Fasergewebe darübergelagert ist. Aber auch dann sind diese Zerstörungen in diesem Falle nicht so umfangreich und tiefgehend, wie sie bei Fuchs im allgemeinen geschildert sind.

Im übrigen sehen wir, daß auch diese Untersuchung die verschiedensten Anzeichen für Neubildung, Wucherung, Degeneration und Histolyse ergeben hat, und wir können uns daher auch der Schlußfolgerung von Fuchs anschließen, daß das Flügelfell aus der Pinguecula hervorgeht, und daß krankhafte Veränderungen der Hornhaut ein Hineinwachsen der Pinguecula in dieselbe bedingen.

Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. Wagenmann sage ich für die Überlassung des Themas, sowie für die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit, meinen verbindlichsten Dank.

Lebenslauf.

Ich bin am 17. Dezember 1886 als Sohn des Hotelbesitzers Georg Graf und seiner Ehefrau Lina, geb. Recheis, in Aichach (Oberbayern) geboren.

Die Vor- und Mittelschule besuchte ich in Straßburg, Heidelberg und Mannheim. Von 1909—1914 studierte ich an der Universität Heidelberg Medizin, bestand nach dem 5. Semester die ärztliche Vorprüfung und im Sommer 1914 das ärztliche Staatsexamen. Am 5. August 1914 trat ich als Kriegsfreiwilliger in den Heeresdienst, wurde im Oktober 1914 zum Unterarzt, im Mai 1915 zum Assistenzarzt und im August 1917 zum Oberarzt d. R. befördert. Vom Tage meiner Beförderung zum Unterarzt bis Dezember 1918 war ich als Truppenarzt tätig.

Fritz Graf.